

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-250872

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl. H01L 23/00  
H01L 23/12  
H01L 23/36

(21)Application number : 2000-060189

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 06.03.2000

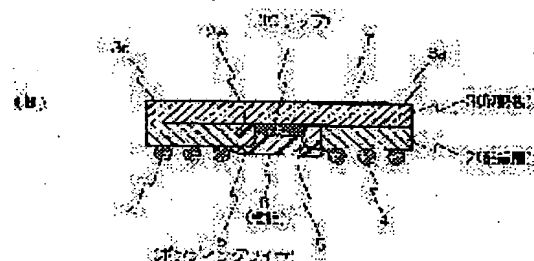
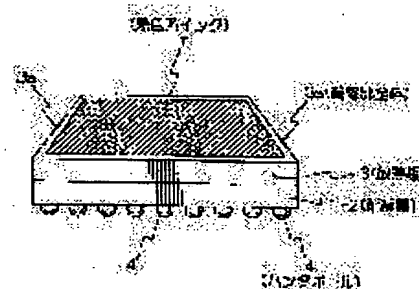
(72)Inventor : KOIZUMI HIROSHI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device intended to rise the entire device temperature up to a melting temperature of solder balls for a comparatively short time to thereby improve the efficiency mounting for a device substrate.

SOLUTION: The semiconductor device has an IC chip 1 and a wiring layer 2 both mounted on one surface of a heat sink plate 3, and a plurality of solder balls 4 attached to specified spots on the wiring layer 2. A black ink 7 is applied to the other surface of the heat sink plate 3, i.e., the outer surface thereof.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3447648

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-250872

(P2001-250872A)

(43)公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/00  
23/12  
23/36

H 0 1 L 23/00  
23/12  
23/36

A 5 F 0 3 6  
J  
Z

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-60189(P2000-60189)

(22)出願日 平成12年3月6日(2000.3.6)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小泉 洋

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100079164

弁理士 高橋 勇

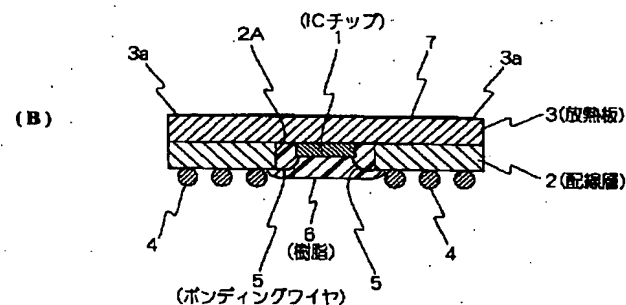
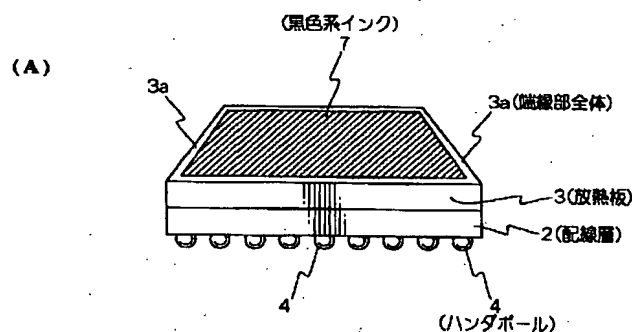
Fターム(参考) 5F036 AA01 BB01 BE09

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 装置全体の温度を比較的短い時間でハンダボールの溶融温度にまで上昇させると共に、これによって装置基板に対する実装作業の能率向上を図った半導体装置を提供すること。

【解決手段】 ICチップ1と配線層2とが放熱板3の一方の面に装着され、配線層2の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボール4が付されてなる半導体装置において、放熱板3の外面である他方の面に、黒色系インク7を塗布したこと。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ICチップと配線層とが放熱板の一方の面に装着され、前記配線層の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボールが付されてなる半導体装置において、

前記放熱板の外面である他方の面に、黒色系のインクを塗布したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 ICチップと配線層とが放熱板の一方の面に装着され、前記配線層の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボールが付されてなる半導体装置において、

前記放熱板の外面である他方の面に、当該他方の面上の端縁部全体を除いて黒色系のインクを塗布したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 ICチップと配線層とが放熱板の一方の面に装着され、前記配線層の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボールが付されてなる半導体装置において、

前記放熱板の外面である他方の面に、当該他方の面の中央部の捺印領域を除いて黒色系のインクを塗布したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 ICチップと配線層とが放熱板の一方の面に装着され、前記配線層の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボールが付されてなる半導体装置において、

前記放熱板の外面である他方の面に、当該他方の面の中央部の捺印領域および同一面上の端縁部全体とを除いて黒色系のインクを塗布したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 前記黒色系のインクは、黒色又は茶色等の熱吸収良好色のインクであることを特徴とした請求項 1、2、3又は4記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記放熱板の他方の面に塗布する前記黒色系のインクの塗布面積は、当該放熱板の他方の面の面積の内の約80パーセント以上としたことを特徴とする請求項 1、2、3、4又は5記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記放熱板は、その素材を金属製とすると共に、前記他方の面にはニッケルメッキが付されたものであることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5又は6記載の半導体装置。

【請求項 8】 ICチップと配線層とを放熱板の一方の面に装着する第1の工程と、このICチップ側のボンディングパッドと配線層側の端子とをワイヤボンディングする第2の工程と、前記ICチップを含む当該ICチップと配線層とのワイヤボンディング領域全体を所定の樹脂でコーティングする第3の工程と、前記配線層の所定箇所に設けられた複数の入出力端子領域に所定のハンダボールを装着する第4の工程と、前記放熱板の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程とを備えて成る半導体装置の製造方法において、

前記第4の工程と第5の工程との間に、前記放熱板の外面である他方の面に黒色系のインクを塗布するインク塗布工程を設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、白色又は銀色のインクを使用することを特徴とした請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 前記第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、予めレーザ光発振器とこのレーザ光発振器の動作を制御するレーザ出力制御器とを準備し、前記レーザ光発振器から出力されるレーザ光を走査制御して実行することを特徴とした請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 前記インク塗布工程を、前記放熱板の他方の面の中央領域及び周端領域を除いて実行し、前記第5の工程における品名及びロット番号等の捺印は、前記放熱板の他方の面の中央領域にて実行することを特徴とした請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 ICチップと配線層とを放熱板の一方の面に装着する第1の工程と、このICチップ側のボンディングパッドと配線層側の端子とをワイヤボンディングする第2の工程と、前記ICチップを含む前記ICチップと配線層とのワイヤボンディング領域全体を所定の樹脂でコーティングする第3の工程と、前記配線層の所定箇所に設けられた複数の入出力端子領域に所定のハンダボールを装着する第4の工程と、前記放熱板の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程とを備えて成る半導体装置の製造方法において、

前記第5の工程における品名及びロット番号等の捺印動作と同時に又は相前後して、前記放熱板の他方の面に黒色系のインクを塗布するインク塗布工程を設けたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 前記第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、前記インク塗布工程におけるインクと同一のインクを使用することを特徴とした請求項 8 又は 12 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置およびその製造方法に係り、特に、BGA (Ball Grid Array) パッケージ型の半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置は、その需要を背景として近時にあっては特に応答速度の高速化が進められ、又多機能化を意図した高集積化が進められている。これに伴って、多くの半導体装置は、消費電力が増加傾向にあり、同時に発熱量も大きくなっている。このため、高速用および高集積LSI用のパッケージ型の半導体装置で

は、ICチップ上で発生した熱を効率よく拡散するためにICチップ裏面に大きなヒートスプレッダ（放熱板）を備えた構造が多く使用されている。

【0003】図3（A）（B）に、上記半導体装置の従来例を示す。この図3（A）（B）において、符号51はICチップを示し、符号52は配線層を示す。このICチップ51と配線層52とは、放熱板53の一方の面53Aに絶縁層を介して且つ接着材等によって固着されている。又、配線層52の所定箇所（回路基板に対する入出力端子部分）には、外部の回路基板へ連結される複数のハンダボール54が付され、これによって、BGA構造を備えたパッケージ（PKG）型半導体装置が構成されている。

【0004】ここで、符号55はボンディングワイヤを示す。このボンディングワイヤ55は、ICチップ51側のボンディングパッドと配線層52側の端子とを連結するためのものである。又、符号56は、前述したICチップ51を含む当該ICチップ51と配線層52とのワイヤボンディング領域全体を覆ってコーティングされた樹脂を示す。

【0005】そして、前述した放熱板53は、熱伝導率およびコストの両面を考慮して銅合金（Cu合金）が素材として用いられ、多くはその上面にはニッケルメッキ（Niメッキ）が施されている。このため、PKG型半導体装置の多くは、その上面がNiメッキ特有の銀色を成している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】現在、PKG型半導体装置を装置基板に実装するに際しては、多くの場合、主に赤外線リフロー装置が使用され、その割合は、全体では約50%前後に達している。一方、半導体装置を装置基板に実装する際に赤外線リフロー（赤外線を用いて全体を加熱する手法）を用いると、前述した上面が銀色のPKG型半導体装置では、その上面が赤外線を反射することから、当該PKG型半導体装置の温度が実装に必要な温度まで上昇するのに時間が掛かり、全体的に生産能力を低下させるという不都合が生じていた。

【0007】また、モールドPKG等の上面が黒色のPKG型半導体装置と上面が銀色のPKG型半導体装置とを装置基板に混載しようとする、上面が銀色のPKG型半導体装置では上面が黒色のものに比較して実装に必要な温度まで上昇するための時間が長くなり、実質的に混載できないという不都合が生じていた。

【0008】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、とくに装置全体の温度を比較的短い時間でハンダボールの溶融温度にまで上昇させると共に、これによって装置基板に対する実装作業の能率向上を図った半導体装置およびその製造方法を提供することを、その目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1乃至7記載の各発明では、ICチップと配線層とが放熱板の一方の面に装着され、配線層の所定箇所には外部回路基板へ連結される複数のハンダボールが付されてなる半導体装置において、前述した放熱板の外面である他方の面に、黒色系のインクを塗布する、という構成を共通の基本的な構成として採用している。

【0010】このため、この請求項1乃至7記載の各発明では、ハンダボール部分を介して成される回路基板への実装に際しては、赤外線リフローによって装置全体を対象として比較的短時間に温度上昇させることができる。即ち、黒色系インクの吸熱作用によって従来例に比較して短時間に各ハンダボールが温度上昇し溶融することによって当該半導体装置を装置基板（回路基板）に迅速に且つ確実に装着することができる。

【0011】ここで、黒色系のインクを塗布する領域を、前述した他方の面の中央部の捺印領域を除いた他方の面全域、或いは他方の面上の周端部（端縁部全体）と中央部の捺印領域とを除いた他方の面全域、としてもよい。

【0012】このようにしても、前述した基本構成の場合とほぼ同等に機能するほか、更に中央部に比較的広い捺印領域が得られるので、装置識別番号等を比較的大きく且つ鮮明に捺印することが可能となり、又周端部を除くことによって当該周端部が外部の異物に当接しても、黒色系インクが端縁に塗布されていないことから当該黒色系インクの剥離事故等の発生を有効に回避することができる。

【0013】更に、前述した黒色系のインクは、黒色又は茶色等の熱吸収良好色のインクとするとよい。このようにしても、前述した基本構成の場合とほぼ同等の機能を有するほか、装置全体の実装に際して成される赤外線リフロー時には、熱吸収良好色のインクの作用によって当該装置全体の温度を所定温度にまで比較的短時間に確実に上昇させることが可能となる。

【0014】又、放熱板の他方の面に塗布する前述した黒色系のインクの塗布面積は、当該放熱板の他方の面の面積の内の約80パーセント以上としてもよい。更に、放熱板については、その素材を金属製とすると共に、当該放熱板の他方の面にはニッケルメッキを付したものであってもよい。このようにしても、前述した基本構成の場合とほぼ同等の機能を得ることができる。

【0015】請求項8乃至11記載の各発明では、ICチップと配線層とを放熱板の一方の面に装着する第1の工程と、このICチップ側のボンディングパッドと配線層側の端子とをワイヤボンディングする第2の工程と、ICチップを含む当該ICチップと配線層とのワイヤボンディング領域全体を所定の樹脂でコーティングする第3の工程と、配線層の所定箇所に設けられた複数の出入

力端子領域に所定のハンダボールを装着する第4の工程と、放熱板の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程とを備えて成る半導体装置の製造方法において、前述した第4の工程と第5の工程との間に、放熱板の他方の面に黒色系のインクを塗布するインク塗布工程を設ける、という構成を共通の基本的な構成として採用している。

【0016】このため、この請求項8乃至11記載の各発明では、インク塗布工程を最後の方に設定したので、ハンドリング時や搬送時の衝撃で、或いは製造工程中に異物に当たって放熱板から黒色系のインクが一部剥離するという不都合を確実に回避することができ、かかる点において品名及びロット番号等の捺印の品質を損なうことがなく鮮明な状態を維持することができる点で都合がよい。

【0017】ここで、前述した第4の工程における品名及びロット番号等の捺印作業に際しては、白色又は銀色のインクを使用してもよい。このようにしても前述した基本構成の場合とほぼ同等の機能を有するほか、更に、黒色系のインクが付された面上に白色又は銀色の品名及びロット番号等を捺印するが故に、外部に対して識別力を明確に発揮することができる。

【0018】又、前述した第4の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、予めレーザ光発振器とこのレーザ光発振器の動作を制御するレーザ出力制御器とを準備し、レーザ光発振器から出力されるレーザ光を走査制御して捺印工程を実行するようにしてもよい。このようにしても前述した基本構成の場合とほぼ同等の機能を有するほか、更に、品名及びロット番号等の捺印を迅速にしかも高精度に実行することが可能となる。

【0019】更に、前述したインク塗布工程を、放熱板の他方の面の中央領域及び周端領域を除いて実行すると共に、前述した第4の工程における品名及びロット番号等の捺印を、放熱板の他方の面の中央領域にて実行するように構成してもよい。

【0020】このようにしても前述した基本構成の場合とほぼ同等の機能を有するほか、放熱板の他方の面の中央領域及び周端領域を除いてインク塗布工程を実行するようにしたので、インクの消費を少なくすることが出来るばかりでなく、塗布面積が少なくてもよいことから、インク塗布工程の時間短縮が可能となり、更に、放熱板の他方の面の中央領域にて品名及びロット番号等の捺印を実行するようにしたので、識別し易い比較的大きい文字、数字を自在に捺印することができ、位置合わせが比較的容易となる。

【0021】請求項12乃至13記載の各発明では、ICチップと配線層とを放熱板の一方の面に装着する第1の工程と、このICチップ側のボンディングパッドと配線層側の端子とをワイヤボンディングする第2の工程と、前記ICチップを含む前記ICチップと配線層との

ワイヤボンディング領域全体を所定の樹脂でコーティングする第3の工程と、前記配線層の所定箇所に設けられた複数の入出力端子領域に所定のハンダボールを装着する第4の工程と、前記放熱板の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程とを備えて成る半導体装置の製造方法において、前述した第5の工程における品名及びロット番号等の捺印動作と同時に又は相前後して、前述した放熱板の他方の面に黒色系のインクを塗布し加熱固着するインク塗布工程を設ける、という構成を共通の基本的な構成として採用している。

【0022】このため、この請求項12乃至13記載の各発明では、前述した請求項8記載の発明と同等の機能を有するほか、更に、品名及びロット番号等の捺印工程と放熱板の他方の面に黒色系のインクを塗布する工程とを同時に実行することができ、製造工程が少なくなり且つ全体的に作業時間の短縮化が可能となり、かかる点において作業性が大幅に改善されるという利点がある。

【0023】ここで、前述した第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、前述したインク塗布工程におけるインクと同一のインクを使用してもよい。このようにすると、インク塗布工程と同一の工程で品名及びロット番号等の捺印工程を実行することができ、かかる点においてPKG型半導体装置の製造工程における時間短縮および作業性の向上を図ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施形態を、図1(A)(B)に基づいて説明する。まず、図1(A)(B)において、符号1はICチップを示し、符号2はICチップ1用の配線層を示す。このICチップ1と配線層2とは、放熱板3の一方の面(図1の下端面)に、絶縁層を介して且つ接着材等によって固着されている。配線層2には、その中央部にICチップ1を配置するための貫通穴2Aが設けられている。

【0025】そして、前述した配線層2は、貫通穴2A部分に配置されたICチップ1と共に前述した放熱板3の一方の面にほぼ同時に装着されるようになっている。又、配線層2の所定箇所(外部の回路基板に対する入出力端子部分)には、当該外部の回路基板(装置基板)へ連結される複数のハンダボール4が付され、これによって、BGA構造のパッケージ(PKG)型半導体装置が構成されている。

【0026】ここで、放熱板3の素材としては、前述した従来例の場合と同様に熱伝導性良好な銅合金(Cu合金)が用いられ、又その上面にはNiメッキが施されている。このため、放熱板3はNiメッキ特有の銀色を成したものとなっている。又、ICチップ1側の複数のボンディングパッドと配線層2側の複数の端子とは、それぞれ対応する配線毎にボンディングワイヤ5によって連結されている。

【0027】更に、前述した従来例の場合と同様に、1Cチップ1を含む当該1Cチップ1と配線層2とのワイヤボンディング領域全体が、樹脂6によってコーティングされている。

【0028】放熱板3の他方の面には、黒色系インク7が塗布されている。この場合、黒色系インクとしては、本実施形態では熱吸収が良好な色である黒色又は茶色等のインクが使用されている。又、放熱板3の面上の黒色系インク7が乾燥した後に、当該黒色系インク7の上には、後述するように品名、ロット番号等が白色又は銀色のインクで捺印されるようになっていく。このため、黒地の上に白色又は銀色のインクでロット番号等が捺印されることから、外部に対しては装置のロット番号等が鮮明に浮き上がって表示されるとなり、かかる点において識別性が良好となり実装時の誤挿入防止に有効となる。この場合、品名、ロット番号等の捺印は、レーザ光によって行ってもよい。

【0029】本実施形態における半導体装置はこのように構成されているので、ハンダボール4部分を介して成される半導体装置の実装に際しては、赤外線リフローによって半導体装置全体を対象として比較的短時間に温度上昇させ、これによって各ハンダボール全体を同時に溶融させることができ、しかも、黒色系インク7の吸熱作用によって従来例に比較して短時間に各ハンダボールが温度上昇し溶融するので当該半導体装置を装置基板（回路基板）を迅速に且つ確実に装着することができる。

【0030】又、前述した黒色系インク7は、放熱板3の他方の面の全領域に塗布してもよいが、本実施形態では、図1に示すように放熱板3の他方の面の端縁部全体3aを除いた全領域に、べた塗りにて塗布されている。

【0031】このため、全面にわたってべた塗りした場合に比較して塗料の消費を節約することができ、更に、赤外線リフロー時には全体的に様に赤外線を吸収し短時間に装置全体の温度を上昇させることができ、かかる点において装置基板に対する半導体装置の実装作業を、より一層迅速に且つ確実に実行することができる。

【0032】更に、黒色系インク7がPKGの周辺部（放熱板の上面の周囲）に塗布されていないため、例えば捺印ベーク前（加熱乾燥作業前）の製品のハンドリング時に当該装置の側面を掴んでも、黒色系インク7が付着することがなく、かかる点においても作業能率や歩留が向上する利点もある。

【0033】次に、上記実施形態における半導体装置の製造方法について説明する。

【0034】まず、1Cチップ1と配線層2とを放熱板3の一方の面（図1の下面）に装着する（第1の工程）。この装着に際しては、前述したように絶縁材を介して接着剤が使用される。次に、1Cチップ1側のボンディングパッドと配線層2側の端子とをワイヤボンディングし（第2の工程）、続いて1Cチップ1を含む当該

1Cチップ1と配線層2とのワイヤボンディング領域全体を所定の樹脂6でコーティングする（第3の工程）。続いて、配線層3の所定箇所に設けられた複数の入出力端子領域に、所定のハンダボール4が装着される（第4の工程）。

【0035】次に、前述した放熱板3の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程に移行するのであるが、本実施形態では、その前に、前述した放熱板3の他方の面（図1の上面）に黒色系インク7を塗布するインク塗布工程が設けられている。このインク塗布工程は、図1（A）に示すように、放熱板3の他方の面の端縁部全体3aを除いた全領域にべた塗りされる。

【0036】そして、このインク塗布工程によって付された黒色系インク7の乾燥（実際には加熱乾燥する）後に、前述した放熱板3の他方の面に品名及びロット番号等を捺印する第5の工程が実行される。

【0037】ここで、前述した第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、白色又は銀色のインクが使用される。これにより、黒地の上に白色又は銀色の品名等が付されることから、品名及びロット番号の識別が頗る良好となる。又、前述した第5の工程における品名及びロット番号等の捺印に際しては、予めレーザ光発振器とこのレーザ光発振器の動作を制御するレーザ出力制御器とを準備し、レーザ光発振器から出力されるレーザ光を走査制御して実行するようにしてもよい。

【0038】本実施形態における半導体装置は、上述したように、放熱板3の他方の面に黒色系インク7を塗布したので、装置基板への実装に際してなされる赤外線リフローにあつては、放熱板3から熱を有効に吸収することができ、従って、半導体装置全体を所定温度（ハンダボールの溶融温度）まで均一に且つ迅速に上昇させることができ、このため、装置基板への実装作業時の作業効率をを大幅に改善することができる。

【0039】又、モールドPKG型の半導体装置で上面が黒色のPKG（パッケージ）に対しても、実装に必要な温度に上昇する時間の差がなくなるため、混載が可能となり、かかる点においても使用条件が緩和され、作業性が著しく改善されるという利点がある。

【0040】次に、第2の実施形態を、図2に基づいて説明する。

【0041】この第2の実施形態は、前述した第1の実施形態にける黒色系インク7の塗布領域を更に限定した点に特徴を備えている。

【0042】即ち、この第2の実施形態においては、放熱板3の他方の面（図2の上面）の中央部および当該他方の面の端縁部全体を除いて、黒色系インク7を塗布した点に特徴を備えている。この場合、全体の黒色系インク領域の割合は、放熱板3の他方の面の面積全体に対して80%以上であることが望ましい。

【0043】又、符号3bは他方の面（図2の上面）の

中央部で黒色系インクを塗布しない領域（インク不塗布領域）を示す。この中央部のインク不塗布領域 3 b は、本実施形態では四角形状に形成されているが、円形若しくは楕円形であってもよい。そして、この放熱板 3 上のインク不塗布領域 3 b には、当該半導体装置の品名及びロット番号等が捺印されるようになっている。

【0044】このため、この実施形態にあつては、中央部に比較的広い捺印領域が得られるので、装置の品名、識別番号等を比較的大きく且つ鮮明に捺印することが可能となり、かかる点において装置の識別性が良好となり、実装時の誤装着防止に有効となる。

【0045】この品名及びロット番号等の捺印に際しては、前述した黒色系インクと同一のものが使用されるようになっている。このため、本実施形態にあつては、インク塗布工程と同一の工程で品名及びロット番号等の捺印工程を実行することができ、かかる点においてPKG型半導体装置の製造工程における時間短縮および作業性の向上を図ることができ、生産性の大幅な向上および原価低減を図ることができる。その他の構成は、前述した図1の実施形態と同一の構成となっている。

【0046】このようにしても、その作用効果は、前述した第1の実施形態の場合とほぼ同等のものを得ることができ、特に、回路基板への実装時になされる赤外線リフローに際しても、図1の実施形態とほぼ同等の作用効果を得ることができる。

【0047】又、この第2の実施形態における半導体装置の製造工程では、前述した第1の実施形態におけるインク塗布工程と、品名及びロット番号等を捺印する第5の工程とを、同時に実行する点に特徴を有している。このため、インク塗布工程と品名及びロット番号等を捺印工程とを一工程で行うことが出来、このため製造工程の短縮化が可能となり、銀色の面上に黒色系インクによる品名及びロット番号等の捺印がなされることから、当該品名及びロット番号等を鮮明に且つ自在に捺印することが可能となる。なお、上述した黒色系インクの塗布範囲については、放熱板 3 上の中央部の捺印領域のみを除いた全領域としてもよい。

【0048】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、回路基板に対する装置全体の実装時に成される赤外線リフローに際しては、黒色系のイン

ク吸熱作用によって十分に赤外線を吸収し当該装置全体の温度を所定温度にまで短時間に確実に上昇させることが可能となり、これより、ハンダボールを迅速に且つ確実に溶融させることができる。このため、装置基板に対する実装作業の能率を著しく向上させる事が可能となった。

【0049】また、黒色系のインクを放熱板の外面に塗布したことにより、黒色のパッケージを備えた（黒色樹脂でモールドされた）装置に比較して必要な温度に上昇するための時間の差がなくなるため、回路基板への実装に際してはこれらとの混載が可能となり、かかる点において赤外線リフロー時の制約が大幅に緩和され、全体的に混載時の作業性も大幅に改善される。

【0050】更に、黒色系のインクの塗布に際しては、製造工程の最終段で行うようにしたので、製造過程におけるハンドリング時や搬送時の衝撃で、或いは製造工程中に異物に当たる等によって、放熱板から黒色系のインクが一部剥離するという不都合を確実に回避することができ、かかる点において品名及びロット番号等の捺印の品質を損なうことがなく鮮明な状態を維持することができるという従来にない優れた半導体装置およびその製造方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す図で、図1（A）は斜視図を示し、図1（B）は図1（A）中のICチップ部分を含む縦断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態を示す斜視図である。

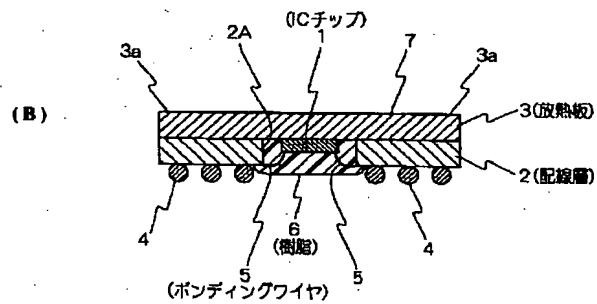
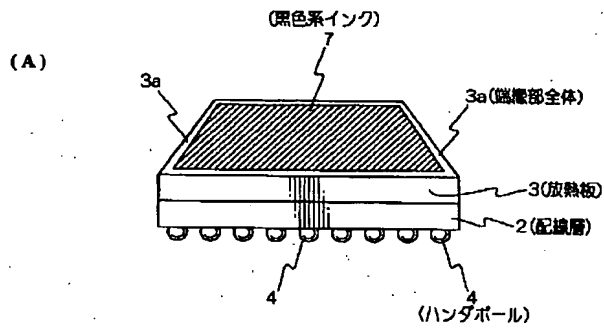
【図3】従来例を示す図で、図3（A）は斜視図を示し、図3（B）は図3（A）中のICチップ部分を含む縦断面図である。

#### 【符号の説明】

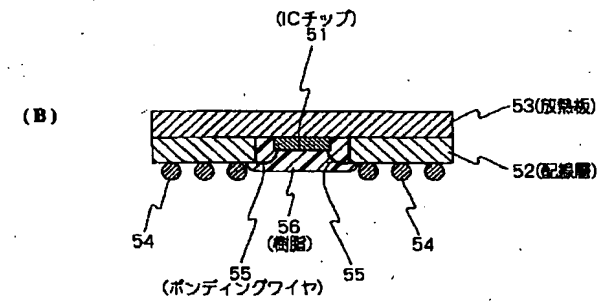
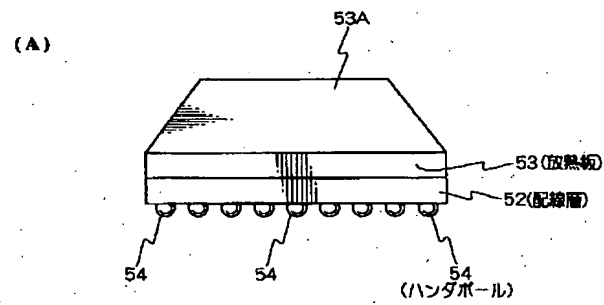
- 1 ICチップ
- 2 配線層
- 3 放熱板
- 3 a 端縁部全体（インク不塗布領域）
- 3 b インク不塗布領域
- 4 ハンダボール
- 5 ボンディングワイヤ
- 6 樹脂
- 7 黒色系インク



【図 1】



【図 3】



【図 2】

